

明細書

取鍋摺動開閉装置用充填材

技術分野

[0001] 本発明は、取鍋摺動開閉装置用充填材に関する。更に詳しくは、本発明は、製鋼工程において取鍋に流される溶鋼によって溶けにくく、焼結及び溶鋼が浸透しにくく、タンデッシュに容易に落下、開孔する取鍋摺動開閉装置用充填材に関する。

背景技術

[0002] 従来の製鋼工程において、溶鋼を受ける取鍋には取鍋摺動開閉装置(スライディングノズル又はロータリーノズル)が採用されている。この取鍋摺動開閉装置を備えた取鍋は、ノズル内で溶鋼が凝固することを防止するため、溶鋼を受鋼する前に耐火性の粉粒体からなる取鍋摺動開閉装置用充填材をノズル内に充填する必要がある。この充填材として、天然シリカ砂、クロマイト砂、ジルコン砂、アルミナ砂等が知られており、なかでも天然シリカ砂、クロマイト砂及びこれらの混合物が多く用いられている。

[0003] 一般的に、天然シリカ砂は、溶鋼によって形成される焼結層が厚く、不開孔が生じる原因となる割合が比較的高い。この不開孔は、取鍋の溶鋼排出に妨げとなるため、作業者は、ノズル内にパイプを挿入して酸素洗浄で開孔する作業を強いられていた。

しかしながら、このような作業は、溶鋼の温度低下をもたらすばかりか、極めて危険を伴う作業であり、労働災害防止の観点から、不開孔が発生しない割合(以下開孔率という)を100%とすることが望まれている。

更に、今日の連続鋳造設備においては、ノズル内に生じる不開孔は、操業上の多くの支障が生じていた。

[0004] また、取鍋摺動開閉装置用充填材は、溶鋼によって表面層が早期かつ適当な厚さの焼結層が形成されることが要求される。その理由は、焼結層が全く発生しない取鍋摺動開閉装置用充填材では溶鋼が浸透してしまい、この取鍋摺動開閉装置用充填材と溶鋼が混ざり合った浸透層が形成されることによって不開孔が生じるおそれがあ

るからである。

従来、取鍋摺動開閉装置用充填材として、特開昭62-244570号公報(特許文献1)、特開平1-180776号公報(特許文献2)あるいは本発明者等による特許第3056260号公報(特許文献3)に記載のものが知られている。

[0005] 特開昭62-244570号公報には、 SiO_2 の含有量が96質量%以上でかつ Al_2O_3 含有量が2.0質量%以下であるシリカ砂の混合物であって、この混合物の粒度分布が、粒度分布0.71ー1.68mmのシリカ砂が60ー75質量%、粒度分布0.10ー0.71mmのシリカ砂が25ー40質量%及び粒度分布0.1mm未満のシリカ砂が5質量%以下である取鍋摺動開閉装置用充填材を開示している。

[0006] また、特開平1-180776号公報には、粒度が2.38ー0.125mmであり、空隙率が25ー50%である取鍋摺動開閉装置用充填材を開示している。このような従来の取鍋摺動開閉装置用充填材であっても、不開孔を生じる場合があり、充分に満足できるものではなかった。

更に、本発明者等による特許第3056260号公報では、適切な焼結層を形成させるためには、クロマイト砂を用いることが好ましいことから、クロマイト砂が70ー90質量%、シリカ砂が10ー30質量%からなる取鍋摺動開閉装置用充填材が提案されている。

[0007] しかしながら、上記特許のようにクロマイト砂を多量に使用することは、これにより高温で発生する六価クロムの公害問題が懸念され、製鋼工程での使用を敬遠する傾向が出てきた。このため、可能な限りクロマイト砂の使用を制限した取鍋摺動開閉装置用充填材が望まれている。

発明の開示

[0008] 本発明の発明者等は、このような事情を考慮した結果、シリカ砂とクロマイト砂からなる取鍋摺動開閉装置用充填材に長石を添加することによって、意外にも焼結層の厚さを調整できることを見い出し本発明に至った。

すなわち、本発明によれば、粒度分布が0.3ー1.7mmであるシリカ砂40ー100質量%と粒度分布が0.1ー0.85mmであるクロマイト砂60ー0質量%からなる砂と、外部添加で粒度分布が0.3ー1.7mmの長石を全アルカリ量が0.3ー1.5質量%

となるよう配合してなることを特徴とする取鍋摺動開閉装置用充填材が提供される。

発明を実施するための最良の形態

- [0009] まず、本発明の取鍋摺動開閉装置用充填材(以下、充填材という)は、特定の粒度分布のシリカ砂、クロマイト砂及び長石とからなり、かつ全アルカリ量が特定量含まれる。この明細書において、全アルカリ量とは、充填材全体に含まれる K_2O と Na_2O の総和をいう。
- [0010] 本発明において使用されるシリカ砂は、粒度分布が0.3～1.7mm、好ましくは0.6mm～1.7mm、更に好ましくは0.9～1.5mmである。粒度分布が0.3mmを下限としたのは、0.3mm未満の粒度分布では、焼結層の層厚が増加し、溶鋼の注入時にノズルの不開孔を生じさせる原因となるからである。一方、粒度分布が1.7mmを上限としたのは、1.7mmより大きい粒度分布では、浸透によりシリカ砂と混じった溶鋼が凝結し、これまたノズルに不開孔を生じさせるからである。本発明では、上記範囲で異なる粒度分布のシリカ砂を配合してもよい。特に、粒度分布1.2～1.7mmのシリカ砂、粒度分布が0.9～1.2mmのシリカ砂及び粒度分布0.3～0.9mmのシリカ砂の混合砂を使用すれば、充填密度が向上して溶鋼の浸透を防止できるとともに、適度の厚さの焼結層を形成できる。0.425～1.18mmの範囲の粒度分布の砂が実質的に100質量%のシリカ砂を使用することが望ましい。
- [0011] ここで、この明細書において粒度分布とは、日本工業規格(JIS)による鉄物砂の粒度試験方法(Z2602)に準じて測定した値をいう。この方法を概略説明すると、ふるいの呼び寸法が0.3mmのふるいの上に1.7mmのふるいを重ね、1.7mmのふるいの上にシリカ砂を載せて、ロータップ型ふるい機等のふるい分け機械を使用し、2つのふるい間に残ったシリカ砂を本発明のシリカ砂とする。
- なお、後記するクロマイト砂ならびに長石の粒度分布についても、ふるいの呼び寸法を変えること以外は同様である。
- [0012] シリカ砂の粒形係数は1.4以下であり、好ましくは1.2～1.4の範囲である。粒形係数を1.4以下とすることによって、充填密度が低下せず溶鋼の浸透を防ぐことが可能である。すなわち、粒形係数が小さくなるに従い充填密度が高くなつて、ノズル内の空隙が少なくなるために、溶鋼の差込が少なくなる。充填材により形成される空隙

は、空隙率としてあらわすと30～35%の範囲であることが好ましい。

[0013] この明細書において粒形係数とは、砂表面積測定器(ジョージ、フィッシャー社製)を用いて算出した値をいう。すなわち、粒形係数とは1g当たりの実際の砂粒の表面積を理論的表面積で除した値をいう。ここで、理論的表面積とは、砂粒が全て球状であると仮定した場合の表面積をいう。従って、粒形係数が1に近いほど球に近い形状であることを表している。

また、このシリカ砂に含まれる化学成分は、 SiO_2 の含有量が95質量%以上であり、好ましくは96質量%以上である。

[0014] 本発明におけるシリカ砂は、上記粒度分布及び粒形係数ならびに SiO_2 の含有量の各条件を満たすものであれば、特に限定されず、天然シリカ砂を使用することができる。

一般的に、シリカ砂は産出地によって、 SiO_2 の含有量が90～99質量%に分布されている。特に日本産のシリカ砂の SiO_2 含有量は、90～97質量%に分布し、海外産出のシリカ砂の SiO_2 含有量は、95～99.8質量%に分布している。

このように天然シリカ砂は、産出地によって化学成分の含有量に多様性があることから、上記粒度分布及び粒形係数ならびに SiO_2 の含有量を満たすよう、これらのシリカ砂を適宜混合することが望ましい。

[0015] 次に、本発明に使用されるクロマイト砂は、粒度分布が0.1～0.85mm、好ましくは、0.3～0.6mmである。このクロマイト砂の配合割合は0～60質量%の範囲である。また、製鋼工程の操業条件によってはクロマイト砂を用いないで、シリカ砂100質量%の充填材を使用してもよい。

ここで、粒度分布が0.1mm未満のクロマイト砂では、シリカ砂の空隙径よりもクロマイト砂の粒子径が小さくなり、シリカ砂を均一に混合することが難しい。

[0016] 一方、粒度分布が0.85mmより大きいクロマイト砂では、充填性(充填密度)が低下し、空隙に溶鋼が浸透・凝固して強固な焼結層が形成されることとなるので、充填材としては好ましくない。

特に、0.15～0.85mmの範囲の粒度分布の砂が95質量%以上、かつ0.212～0.425mmの範囲の粒度分布の砂が65質量%以上含まれたクロマイト砂を使用す

ることが望ましい。加えて、粒度分布の0. 15mm未満の砂が5質量%以下の砂を使用することが望ましい。これは粒度分布の0. 15mm未満が5%を超えると、焼結性増加による不開孔が発生しやすくなるためである。

[0017] また、本発明に使用されるクロマイト砂は、約2, 150°Cまでの耐火性を有することが知られているが、粒子径が小さくなるに従い焼結性が増加する。

更に、このクロマイト砂は、上記粒度分布の条件を満たすものであれば、特に限定されない。クロマイト砂は、主に南アフリカに産出し、鋳物用、冶金用、化学用の用途に使用されているが、本発明にはこれら用途の砂をいずれも使用することができる。また、天然に産出されるものをそのまま使用してもよい。

[0018] また、シリカ砂とクロマイト砂の混合割合は、それぞれ40～100質量%及び60～0質量%であり、好ましくは50～100質量%及び50～0質量%である。クロマイト砂の混合割合をできるだけ少なくすることで、六価クロム等の産業公害発生のおそれのあるクロマイト砂の使用を極少化することに加え、価格的に比較的安価なシリカ砂を多用することによって、製鋼コストの低下を図ることができる。

[0019] 本発明では、充填材にアルカリ量の調整のために長石が添加される。ここで、シリカ砂には、アルカリ量が通常含まれるが、長石を添加せずにシリカ砂に含まれるアルカリ量を本発明の範囲にした充填材と、長石を添加してアルカリ量を本発明に範囲にした充填材とでは、両充填材のアルカリ量が同一の場合、後者の方が焼結層の厚さを適切に調整できる点において前者より優れた効果を有する。

[0020] 更に、本発明において使用する長石は、シリカ砂とクロマイト砂の配合割合に応じて、粒度分布が0. 3～1. 7mm、好ましくは0. 5～1. 0mmであり、充填材全体のK₂OとNa₂Oの和である全アルカリ量が0. 3～1. 5質量%、好ましくは0. 3～1. 2質量%となるよう外部添加されるので、焼結層の厚さを適切に調節することができる。

[0021] 添加する長石は、カリ長石であることが好ましい。このカリ長石には、セイチョウ石、ビシャカリチョウ石、ハリチョウ石、コオリチョウ石等があるが、これらに限定されるものではなく、また、これらを単独若しくは2種類以上組み合わせて使用することも可能である。

[0022] 本発明において、長石の粒度分布を0. 3～1. 7mmの範囲に限定したのは、粒度

分布が0.3mm未満の長石では、急激に焼結層を形成し、強固な焼結層によって開孔しない場合があるからであり、一方、粒度分布が1.7mmより大きい長石では、適切な焼結層を形成するまでに、必要以上の時間を要することとなり、また、焼結層が軟弱となって溶鋼が浸透しやすく、不開孔の原因となるからである。

[0023] ここで、シリカ砂にはアルカリ分が含まれているので、使用するシリカ砂のアルカリ量に応じて、全アルカリ量が本発明の範囲になるように適宜調節することが好ましい。

なお、上記のシリカ砂及びクロマイト砂ならびに長石の品質を一定にするため、磨鉱処理を施した砂を使用してもよい。更に、磨鉱処理を施すか又は施さない砂を2以上混合して使用してもよいことは当然である。

磨鉱処理には、公知の乾式法、湿式法のいずれも用いることができる。

[0024] 乾式法には、原料砂を高速気流により装置内で上昇させ、衝突板に衝突させることによって、砂粒相互の衝突と摩擦により磨鉱処理するサンドリクレマ等のニューマッチスクラバー装置、高速回転するロータ上に原料砂を投入し、その遠心力で生ずる投射砂と落下する投入砂との間で起こる衝突と摩擦によって磨鉱処理する高速回転するスクラバー装置、砂粒同士の摩擦を利用して磨鉱処理するアジテーターミル等の高速攪拌機等を用いた方法が挙げられる。

[0025] 一方、湿式法には、羽を回転させたトラフ内の砂粒相互の摩擦によって磨鉱処理するトラフ式等の磨鉱機による方法が挙げられる。

これらの磨鉱処理のうち、湿式法を使用することが望ましい。これは、磨鉱処理時の水洗によって所望の粒度より小さい砂を取り除くことができるからである。しかしながら、乾式法であっても、水洗装置を併設することにより本発明の砂を得ることができる。

なお、一般的に充填材には、溶鋼に対する耐火性以外の要因である濡れ性(溶鋼をはじく値の逆数)が高いと、不開孔の原因となる焼結層が発生しやすいことが知られている。

[0026] この濡れ性を改善する方法として、カーボン(例えば、鱗状黒鉛、土状黒鉛、カーボンブラック等)の粉末をノズル充填材に外部添加する方法が知られている。具体的には、単にカーボンを混合する方法(特開平6-71424号公報)、接着剤をバインダー

として使用してカーボンを砂に接着する方法(特開平10-58126号公報)、更に、本発明者等の提案によるノズル充填材、すなわち、骨材を攪拌して静電気を帶電させた後、カーボンを添加して骨材と攪拌することによって、骨材の表面にカーボンを被覆又は付着する方法(特開2000-317625号公報)等がある。

- [0027] 本発明においても、シリカ砂、クロマイト砂又は長石の表面に、カーボンブラックを静電コートしてもよい。使用できるカーボンブラックは特に限定されず、公知のものでよいが、衛生上の観点や充填材の性能及びコストの観点から、粒状のカーボンブラックを使用することが好ましい。粒状品は、例えば、乾式法や湿式法で造粒することにより得られたものを使用することがより好ましい。この粒状品の粒度分布は、 $2000\text{ }\mu\text{m}$ 以下であることが好ましく、 $250\text{--}2000\text{ }\mu\text{m}$ であることがより好ましい。
- [0028] シリカ砂、クロマイト砂又は長石の表面にカーボンブラックを静電コートする方法としては、特に限定されないが、例えば、リボン型ブレンダーにより、シリカ砂、クロマイト砂又は長石を、別々又は同一の装置で別々又は同時に攪拌して帶電させた後、カーボンブラックを添加し、更に攪拌して静電コートする方法がある。この場合、攪拌によって充填材に生じる静電気の電位は、 -0.1kv 以上の電位に相当する静電気量を有するが、好ましくは、 $-0.1\text{--}-0.05\text{kv}$ の範囲にあることが望まれる。 -0.1kv 以上の電位を有することにより、遊離カーボンの実質的に存在しない充填材を得ることができる。また、この攪拌によって、カーボンブラックは充填材の全表面又は一部に静電コートされる。
- [0029] カーボンブラックは遊離カーボンの発生を減らし、所望の性質の充填材を得る量によって使用される。具体的には、本発明で使用するシリカ砂のアルカリ量が $0.3\text{--}1.5\%$ の範囲にあるから、カーボンブラックの添加量は、充填材に対し $0.3\text{--}1.0$ 質量%、好ましくは $0.5\text{--}0.9$ 質量%がよい。
- カーボンブラックの添加量が、充填材に対して 1.0 質量%を超えると、カーボンの作用により焼結層が形成されにくくなり、不開孔の発生原因となるうえ、極低炭素鋼を製造する場合には、加炭が促進されることとなって、溶鋼の組成上に問題が生じる。
- [0030] 本発明の充填材を使用する取鍋摺動開閉装置の形状、溶鋼の種類等は特に限定

されない。また、カーボンブラックで静電コートを施された又は施されないシリカ砂及びクロマイト砂又は長石は、それぞれ単独に取鍋摺動開閉装置に充填してもよいが、これらは混合性が良好であるから均一に混合したものを充填することが、作業性の向上に益する。

[0031] 実施例

次に、本発明の具体的形態を実施例により説明するが、これらの実施例により本発明は何ら制限を受けるものではない。

なお、以下の実施例で使用したシリカ砂、クロマイト砂及び長石の化学組成を表1～3に記載する。

[0032] [表1]

組成	質量%
S i O ₂	97. 69
A l ₂ O ₃	0. 85
F e ₂ O ₃	0. 70
C a O	0. 16
M g O	0. 27
N a ₂ O	0. 07
K ₂ O	0. 23

[0033] [表2]

組成	質量%
C r ₂ O ₃	47. 03
F e ₂ O ₃	26. 94
A l ₂ O ₃	14. 23
M g O	9. 49
S i O ₂	0. 48

[0034] [表3]

組成	質量%
S i O ₂	74. 7
A l ₂ O ₃	13. 3
N a ₂ O	2. 7
K ₂ O	7. 5

[0035] なお、表3に示す化学組成の長石であれば、アルカリ分であるK₂OとNa₂Oの和が1

0.2質量%であるから、長石を充填材に1質量%添加すればアルカリ量は0.102質量%増加することになる。

[0036] 実施例1

溶鋼の取鍋として、容量が30kgである高周波炉の底部に、内径50mm、高さ30mmの孔を開け、その中に充填材として粒度分布の異なる各種シリカ砂を充填した。これに、1,650°Cの溶鋼を鋳込み、1時間保持した後、焼結層の厚さを測定した。以下の表4には、粒度分布が0.3mm未満のシリカ砂含有量と焼結層の層厚との関係を示し、表5には、粒度分布が1.7mmより大きいシリカ砂の含有量と焼結層の層厚との関係を示した。なお、使用したシリカ砂の粒形係数は1.21である。

[0037] [表4]

0.3mm未満のシリカ砂の含有割合(質量%)	焼結層厚(mm)
0	2.0
5	3.5
10	5.8
20	12.8

[0038] [表5]

1.7mmより大きいシリカ砂の含有割合(質量%)	焼結層厚(mm)
0	2.8
5	4.7
10	7.0
20	15.4

[0039] また、表6には、内径150mm、高さ100mmの砂型鋳型の底に内径30mm、高さ30mmの孔を開け、その中に充填材として各種シリカ砂を充填し、1650°Cの溶鋼を鋳込んで冷却した後、シリカ砂に溶鋼が浸透した厚さ(浸透層の層厚)を測定し、シリカ砂の粒形係数と浸透層の層厚の関係を示した。なお、使用したシリカ砂の粒度分布は、0.3~1.7mmである。

[0040] [表6]

粒形係数	浸透層厚 (mm)
1. 2	5. 7
1. 3	5. 9
1. 4	6. 1
1. 5	9. 6
1. 6	11. 4
1. 7	13. 4

- [0041] 上記表4から明らかなように、粒度分布が0. 3mm未満のシリカ砂の含有量が増加するに従って焼結層の層厚が増加している。また、表5から明らかなように、粒度分布が1. 7mmより大きいシリカ砂の含有量が増加するに従って焼結層の層厚が増加している。このような焼結層の層厚の増加は、実際の溶鋼の注入時に生じるシリカ砂の焼結によって、ノズルに不開孔が生じ易くなることを意味している。
- [0042] また、上記表6からも明らかなように、シリカ砂の粒径係数1. 4を境界として粒形係数が高くなるに従って溶鋼の浸透層の層厚が増加している。これは、粒形係数が1. 4より大きい場合では充填密度が低下するため、溶鋼の浸透が容易に起こり、その結果、ノズルの不開孔が生じ易くなることを意味している。
- [0043] 次に、上記高周波炉と同様の方法を用い、長石の粒度分布と焼結層の関係を測定した。この試験では、シリカ砂に長石を9質量%添加し、アルカリ量を1. 2質量%に設定して、それぞれ5回の試験結果を求めた。表7に使用した長石の粒度分布とその結果を示す。使用したシリカ砂の粒度分布と粒形係数は、それぞれ0. 3～1. 7mm及び1. 21である。

[0044] [表7]

長石の粒度分布	比較例 1 質量%	比較例 2 質量%	実施例 1 質量%
0. 4 mm未満	20	0	0
0. 4～1. 2 mm	80	80	100
1. 2 mmより大きい	0	20	0
焼結層の厚さ (mm)	20～28	10～17	12～13

また、実施例1に使用した長石の粒度分布を表8に示す。

[0045] [表8]

粒度分布 (mm)	質量%
1. 7～	0
1. 18～	23. 3
0. 85～	38. 3
0. 6～	33. 5
0. 425～	4. 8
0. 3～	0. 1

[0046] 上記表7から明らかなように、粒度分布が0. 3～1.7mmの長石を用いることによって、焼結層の層厚の変動を少なくすることができ、不開孔の発生を抑制することができる。

[0047] 実施例2

表9に示すように、シリカ砂、クロマイト砂、長石を配合した充填材を、250tの取鍋に備えられた取鍋摺動開閉装置に充填し、取鍋に1680℃の溶鋼を鋳込み、1～3時間保持した後、溶鋼を取鍋摺動開閉装置から取り出すサイクルを200回繰り返し、ノズルが不開孔とならない回数を測定した。この回数を200で除した値を開孔率とし表9に示す。なお、シリカ砂、クロマイト砂及び長石の粒度分布は、それぞれ0. 3～1. 7mm、0. 1～0. 85mm及び0. 3～1. 7mmであり、図1にクロマイト砂とシリカ砂の粒度分布のグラフを示す。具体的な長石の粒度分布は表8に示している。

[0048] [表9]

充填材組成 (質量%)			アルカリ量 (質量%)	開孔率 (%)
シリカ砂	クロマイト砂	長石添加量		
100	0	0	0. 3	98. 3
100	0	2. 0	0. 5	98. 8
100	0	9. 0	1. 2	100. 0
100	0	12. 0	1. 5	99. 1
80	20	0. 6	0. 3	98. 4
80	20	2. 5	0. 5	98. 8
80	20	6. 5	0. 9	100. 0
80	20	9. 8	1. 2	98. 3
60	40	1. 2	0. 3	98. 8
60	40	3. 2	0. 4	99. 1
60	40	4. 2	0. 6	100. 0
60	40	8. 2	1. 0	98. 3
40	60	1. 8	0. 3	99. 0
40	60	2. 8	0. 4	100. 0
40	60	3. 8	0. 5	98. 1

表9によって明らかなとおり、本発明による充填材を使用すればノズルの不開孔が減少し、安定操業に対する重要課題が解決されることになる。また、シリカ砂100質量%の場合、長石添加量9.0質量%、シリカ砂80質量%の場合、長石添加量6.5質量%、シリカ砂60質量%の場合、長石添加量4.2質量%、シリカ砂40質量%の場合、長石添加量2.8質量%において、開孔率が100%となった。

[0049] 本発明によれば、40～100質量%のシリカ砂と60～0質量%のクロマイト砂に長石を添加した充填材を使用することによって、取鍋に流される溶鋼で溶融及び焼結にくく、溶鋼が浸透しにくくなり、かつ焼結層の厚さを適切に調整することができるので、取鍋摺動開閉装置に発生する不開孔を極めて良好にかつ効率よく抑制することができる。

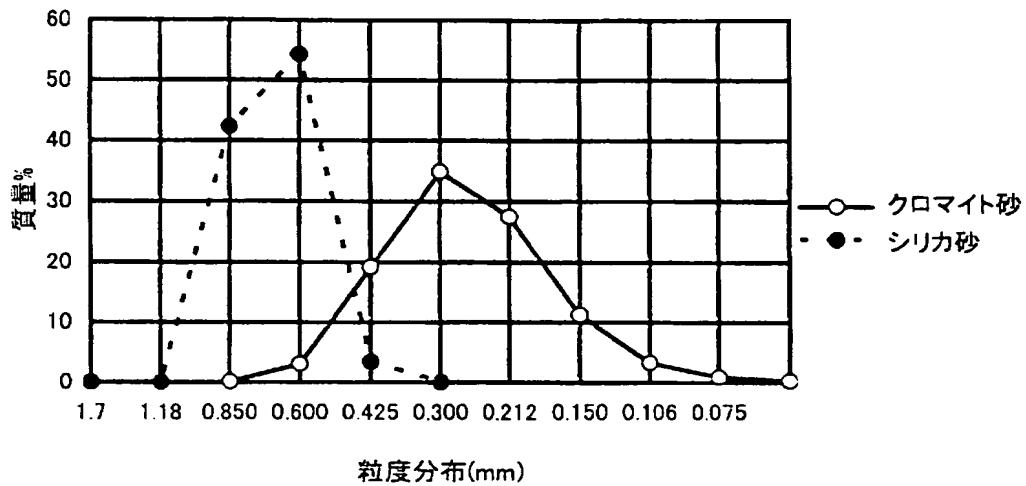
図面の簡単な説明

[0050] [図1]実施例2に使用した取鍋摺動開閉装置用充填材を構成するクロマイト砂とシリカ砂の粒度分布を示すグラフである。

請求の範囲

- [1] 粒度分布が0. 3～1. 7mmであるシリカ砂40～100質量%と粒度分布が0. 1～0. 85mmであるクロマイト砂60～0質量%からなる砂と、外部添加で粒度分布が0. 3～1. 7mmの長石を全アルカリ量が0. 3～1. 5質量%となるよう配合してなることを特徴とする取鍋摺動開閉装置用充填材。
- [2] 前記シリカ砂が、1. 4以下の粒形係数を有する請求項1記載の取鍋摺動開閉装置用充填材。
- [3] 前記シリカ砂、クロマイト砂又は長石が、その表面に外部添加で0. 3～1. 0質量%のカーボンブラックで静電コートされてなる請求項1に記載の取鍋摺動開閉装置用充填材。
- [4] 前記長石が、カリ長石である請求項1に記載の取鍋摺動開閉装置用充填材。
- [5] 前記シリカ砂のSiO₂含有量が、95質量%以上である請求項1に記載の取鍋摺動開閉装置用充填材。
- [6] 前記クロマイト砂は、0. 15～0. 85mmの範囲の粒度分布の砂が95質量%以上、かつ0. 425～0. 212mmの範囲の粒度分布の砂が65質量%以上含まれ、前記シリカ砂は、0. 425～1. 18mmの範囲の粒度分布の砂が100質量%からなる請求項1に記載の取鍋摺動開閉装置用充填材。
- [7] 前記クロマイト砂は、粒度分布が0. 15mm未満のものが5質量%以下である請求項1に記載の取鍋摺動開閉装置用充填材。

[図1]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/013113

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl' B22D11/10, B22D41/46, C04B35/66

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl' B22D11/10, B22D41/46, C04B35/66

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2004	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 11-277220 A (Nissin Steel Co., Ltd.), 12 October, 1999 (12.10.99), Claim 1; Par. Nos. [0016] to [0025] (Family: none)	1-7
Y	JP 7-251261 A (Yamakawa Sangyo Kabushiki Kaisha), 03 October, 1995 (03.10.95), Fig. 2; Claims 1 to 4; Par. No. [0010]; table 4 (Family: none)	1-7
Y	JP 2000-317625 A (Yamakawa Sangyo Kabushiki Kaisha), 21 November, 2000 (21.11.00), Par. Nos. [0022] to [0028] (Family: none)	3, 4, 6, 7

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	
"A"	document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E"	earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L"	document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O"	document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P"	document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T"	later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X"	document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y"	document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&"	document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
01 December, 2004 (01.12.04)Date of mailing of the international search report
21 December, 2004 (21.12.04)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/013113

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 11-300468 A (Kobe Steel, Ltd.), 02 November, 1999 (02.11.99), Par. Nos. [0017] to [0025] (Family: none)	6,7
A	JP 8-90214 A (Aichi Steel Works Ltd.), 09 April, 1996 (09.04.96), Claim 1; table 1 (Family: none)	1-7

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int. Cl' B22D11/10, B22D41/46, C04B35/66

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int. Cl' B22D11/10, B22D41/46, C04B35/66

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2004年
日本国登録実用新案公報	1994-2004年
日本国実用新案登録公報	1996-2004年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 11-277220 A(日新製鋼株式会社), 1999.10.12, 請求項1, 段落【0016】-【0025】(ファミリーなし)	1-7
Y	JP 7-251261 A(山川産業株式会社), 1995.10.03, 第2図, 請求項1-4, 段落【0010】表4(ファミリーなし)	1-7
Y	JP 2000-317625 A(山川産業株式会社), 2000.11.21, 段落【0022】-【0028】(ファミリーなし)	3, 4, 6, 7

 C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 01.12.2004	国際調査報告の発送日 21.12.2004
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ISA/JP） 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官（権限のある職員） 中澤 登 電話番号 03-3581-1101 内線 6377 4 E 8727

C (続き) 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 11-300468 A(株式会社神戸製鋼所), 1999. 11. 02, 段落【0017】 - 【0025】(ファミリーなし)	6, 7
A	JP 8-90214 A(愛知製鋼株式会社), 1996. 04. 09, 請求項1, 表1(ファミリーなし)	1-7